

K A R I E S D I A G N O S E
U N T E R V E R W E N D U N G
D E S
K A L T L I C H T E S
U N D D E R
F L Ü G E L B I S S A U F N A H M E

Ute Sieckmann

1974

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde
(Leiter Prof. Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

K A R I E S D I A G N O S E
UNTER VERWENDUNG
DES
K A L T L I C H T E S
UND DER
F L Ü G E L B I S S A U F N A H M E

Inaugural-Dissertation
Zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Ute Sieckmann
aus Offstein
Mainz 1974



Referent: Prof. Dr. Dr. W. Ketterl

Korreferent: Prof. Dr. K. Fuhr

Fachbereichsdekan 10: Prof. Dr. Dr. W. Ketterl

Tag der mündlichen Prüfung: 18. 12. 1974

Meinen Eltern in Dankbarkeit
gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung und Fragestellung	1
II. Bedeutung der Karies	2
III. Spezielle Kariesdiagnose	7
1. Diagnose der Fissurenkaries	
2. Diagnose der Approximalkaries	
IV. Hilfsmittel zur Kariesdiagnose	15
1. Flügelbissaufnahme	
2. Kaltlicht	
V. Eigene Untersuchung	24
1. Ziel der Untersuchung	
2. Probanden und Befundbögen	
3. Gang der Untersuchung	
a. Klinische Untersuchung	
b. Untersuchung mit Kaltlicht	
c. Untersuchung mit Flügelbissaufnahme	
VI. Ergebnis	29
VII. Zusammenfassung	43
VIII. Literaturverzeichnis	

I. Einleitung und Fragestellung

Die überaus weite Verbreitung der Karies stellt eines der Hauptprobleme in der Zahnheilkunde dar. Nahezu 99% der Bevölkerung sind von dieser Volksseuche betroffen. Als wichtigste Kariestherapie gilt heute die Früherkennung und damit die Frühbehandlung der erkrankten Zähne. Nur dadurch kann einer weiteren Zerstörung oder sogar dem Verlust der Zähne vorgebeugt werden.

Die herkömmlichen Untersuchungsinstrumente zur Diagnose sind Spiegel und Sonde (auch Kuhhornsonde und Korkenzieher-sonde). 1930 erweiterte R a p e r, H. R. (14) die Möglichkeit der Diagnose durch die Flügelbissaufnahme. Ende der sechziger Jahre wurde mit der Kaltlichtdurchleuchtung ein weiteres Diagnosehilfsmittel gewonnen.

Es soll untersucht werden, in wieweit Flügelbissaufnahmen und die Anwendung des Kaltlichtes eine Bereicherung unserer diagnostischen Möglichkeiten darstellen.

II. Bedeutung der Karies

E u l e r, H. (2, 3) verfolgte das Kariesgeschehen im mitteleuropäischen Raum dreitausend Jahre zurück und stellte fest, dass der stärkste Kariesbefall der Bevölkerung in den letzten zweihundert Jahren erfolgte. Dabei unterschied er zwischen dem Prozentsatz kariöser Zähne einerseits und dem kariöser Gebisse andererseits, wobei im zweiten Fall ein höherer Prozentsatz erreicht wird. Seine Ergebnisse geben die folgenden zwei Tabellen wieder.

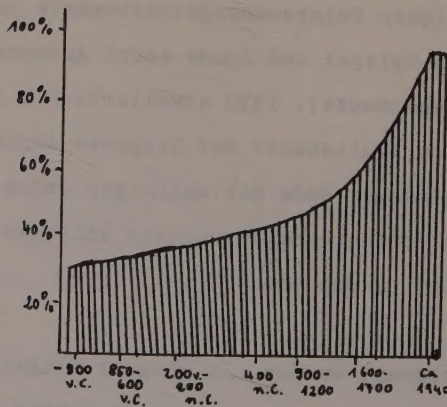


Abb. 1 Prozentsatz der kariösen Gebisse
von 900 v. Chr. bis ca. 1940
(Naujoks nach Euler (11))

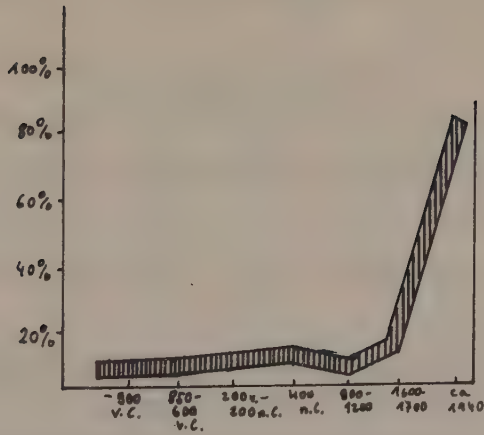


Abb. 2 Prozentsatz kariöser Zähne
(Naujoks nach Euler (11))

Heute leiden etwa 99% der Bevölkerung an Zahnkaries. Dies trifft nicht nur für die ältere Generation zu, sondern auch Jugendliche erreichen diesen hohen Prozentsatz. (11)

1967 untersuchte P a t z, J. (12) den Kariesbefall der Zähne bei 15- bis 18-jährigen und kam zu folgendem Resultat:

1. Der Kariesbefall tritt weitgehend symmetrisch auf.
2. Die Sechsjahrmolaren sind die am häufigsten von Karies befallenen Zähne.
3. Der Kariesbefall ist bei den Mädchen etwas höher als bei den Jungen.
4. Im Frontzahngebiet überwiegt der Kariesbefall im Oberkiefer.

Patz fasste die unterschiedliche Kariesanfälligkeit der einzelnen Zähne in folgendem Diagramm zusammen:

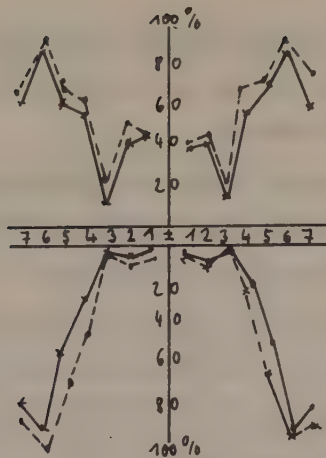


Abb. 3 Kariesbefall der Zähne bei
15- bis 18-jährigen in Prozent
-x-x-x Knaben ----- Mädchen

Über die Erkrankungshäufigkeit der einzelnen Zahngruppen ist zu bemerken: die oberen Schneidezähne erkranken auffallend häufiger als die unteren, da diese durch die Spülwirkung des Speichels geschützt werden.

W a n n e n m a c h e r, E. (20) gibt nach statistischen Unterlagen folgende Erkrankungshäufigkeit an Karies an:

30 - 85% der Zähne eines Gebisses sind an Karies erkrankt.

70 - 98% der Menschheit ist karieskrank.

Bei der Überprüfung, ob Beziehungen zwischen Lebensalter und Kariesfrequenz bestehen, kam Wannemacher zu folgendem Resultat:

Vom 5. bis 8. Lebensjahr findet man neben der Milchzahnkaries am bleibenden Gebiss fast ausschliesslich Fissurenkaries.

Vom 15. bis 20. Lebensjahr setzt eine Steigerung der Approximalflächenkaries ein, die durch den gegenseitigen Kontakt der in Okklusion stehenden Zähne bedingt wird.

Mit dem 40. bis 45. Lebensjahr setzt der 2. Kariesschub ein. Jetzt werden selbst kariesresistente Gebisse im gesteigerten Masse befallen. Häufig findet man die Karies an den tieferen Approximalstellen, da durch das Zurückweichen des Zahnfleisches und die pathologische Veränderung des Parodontiums die Zahnhälse freigelegt werden und somit dem Zahn der Schutz entzogen wird.

Er kommt damit zu dem Schluss, dass mit zunehmendem Alter auch eine zunehmende Kariesfrequenz zu registrieren ist.

III. Spezielle Kariesdiagnose

Sowohl für die Therapie als auch für die Prophylaxe ist es besonders wichtig, die Praedilektionsstellen der Karies zu kennen. Diese nimmt am häufigsten ihren Ausgang in den Fissuren und Grübchen, an den Kontaktpunkten und den Zahnhälsen. Dabei ist die Diagnose der Fissurenkaries relativ frühzeitig und sicher durch die Retention der Sonde zu stellen, während die Approximalkaries oft übersehen und erst spät erkannt wird. Häufig deuten erst durch thermische und osmotische Reize bedingte Schmerzen auf einen Defekt hin.

Schug - Kösters, M. (18) teilt die Ausbreitung der Karies in drei Stadien ein, wobei sie den Beginn der Entmineralisation als Initialkaries bezeichnet. In diesem Stadium ist die Karies weder klinisch noch röntgenologisch nachweisbar. Dabei macht sich die Entmineralisierung des Schmelzes durch das deutliche Hervortreten der Schmelzprismenstruktur und der Reziuschen Streifen im histologischen Bild bemerkbar.

1. Diagnose der Fissurenkaries

(nach Schug-Kösters, M. (18))

Erstes Stadium:



Entmineralisation der Schmelzprismen in nächster Nähe der Einsenkung.

Diagnostikum: Sonde fühlt Retention.

Zweites Stadium:



Entkalkung der tieferen Schichten des Schmelzes nahe der Fissur.

Diagnostikum: 1. Opazität in der Umgebung der Fissur.
2. Sonde fühlt Retention.

Drittes Stadium:



Die längs und quer verlaufende Entmineralisation führt zum Einbruch des Schmelzes.

Diagnostikum: 1. Defekt im Bereich der Fissur mit umgebender Opazität.
2. Beschwerden auf thermische und osmotische Reize.

2. Diagnose der Approximalkaries

a. Kontaktpunktkaries der Approximalflächen

(nach Schug-Kösters, M. (18))

Erstes Stadium:

Klinisch:



Kein Befund

Röntgenologisch:



Die Entmineralisierung in Reissnagelform geht vom Kontaktpunkt aus, erreicht die Dentinoberfläche und breitet sich dort unterminierend aus. Entmineralisationszonen = Radioluzenzen d.h. dunkler Bezirk im Röntgennegativ.

Zweites Stadium:

Klinisch:



Opazität (punktiert) sichtbar: teilweise von einem dunklen Hof umgeben.

Röntgenologisch:



Ausgedehntere Radioluzenzen im Schmelz und Dentin.

Drittes Stadium:

Klinisch:



Okklusaler Defekt: Defekt-
rand ist von opakem Saum
umgeben. Beschwerden durch
thermische und osmotische
Reize. Teilweise auch pul-
pitische Beschwerden.

Röntgenologisch:



Defekt sichtbar; stärkere
Ausdehnung der Radioluzenz
nach okkusal und pulpen-
wärts.

b. Karies der cervikalen Interproximalkaries (nach Schug-Kösters, M. (18))

Am cervikalen Rand des Zahnes entsteht die Karies häufig durch das Zurückweichen der Zahnfleischpapille unter die Schmelz-Zementgrenze, wodurch dem Zahn der Schutz entzogen wird. Im Gegensatz zu der Approximalkaries ist die klinische Diagnose der interproximalen Karies wegen des Fehlens der okklusalen Opazität schwieriger zu stellen. Die interproximale Karies ist zwar mit der Sonde gut diagnostizierbar, wird aber häufig übersehen und oft deuten erst pulpitisches Schmerzen auf den Defekt hin.

Im Gegensatz dazu ist die Karies im Röntgenbild früh

erkennbar. Um eine Fehldiagnose zu vermeiden, muss auf projektionsbedingte Radioluzenzen geachtet werden, die sich von dem kariösen Defekt durch ihre klaren und scharf begrenzten Konturen unterscheiden. Die Karies ist deutlich zu erkennen durch ihre unscharfe, unregelmässige und wellenförmige Begrenzung.

c. Ausbreitungsformen der Karies und ihre Erkennungsmöglichkeiten

W a n n e n m a c h e r, E. (21) teilt die verschiedenen Formen nach Lage und Ausdehnung des Kontaktpunktes ein:

1. Die erste und bekannteste Form ist die im oder unmittelbar unter dem Kontaktpunkt beginnende Karies, die sich in bucco-lingualer Richtung ausbreitet. Oberflächlich weist sie meistens eine ovale Form auf, während sie keilförmig in die Tiefe dringt.
2. Als zweite Ausbreitungsform der Karies gibt er die weit unterhalb des Kontaktpunktes liegende Karies an, die sich hauptsächlich gingivalwärts ausbreitet und eine flächenhafte Form besitzt.

3. Aus der ersten und zweiten Form ergibt sich eine Kombination, wobei beide Kariesformen gleichzeitig bestehen können oder wo sie zu einer gemeinsamen grösseren Form konfluieren.

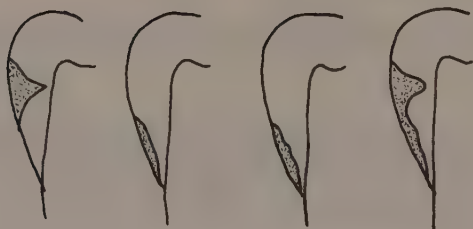


Abb. 4 Schematische Darstellung der verschiedenen Formen der Approximalkaries.
(nach Wannemacher)

Für diese drei Arten der Ausbreitung konnte Wannemacher folgende Zahnvergleiche vorlegen:

- | | | |
|--------------|--------------------------------------|----|
| Erste Form: | (in die Tiefe dringende Kontakt- | 38 |
| | flächenkaries) | |
| Zweite Form: | (gingivalwärts gerichtete Karies, 40 | |
| | flächenhafte Karies) | |
| Dritte Form: | (Kombination von erster und | 26 |
| | zweiter Form) | |

Dabei stellte er fest, dass bei den jüngeren Individuen die erste Form häufiger vorkommt, während mit

zunehmendem Alter die zweite und dritte Form wegen der pathologischen Veränderung im marginalen Parodontium überwiegen. Er beobachtete weiterhin, dass die Karies an approximalen Flächen meistens die beiden benachbarten Zähne ergreift.

Auch H a r n d t, E. (5) sieht in der initialen Karies die Demineralisation des Schmelzes, wobei der ursprünglich glänzende und transparente Schmelz in eine stumpfe, kreidige Form übergeht. Er weist den Beginn der Karies durch einen Tropfen Jodtinktur nach, den er auf die betreffende Kronenfläche gibt. Dabei nimmt die erkrankte Partie eine braune Färbung an, während sich das Medikament von der gesunden Substanz ohne Rückstand abwischen lässt. Er erwähnt auch die Kontrolle bei Approximalflächenkaries durch einen Seidenfaden. Dieser soll bei ausgeprägten Karieshöhlen reissen oder bei scharfen Kavitätenträndern ausfransen. Ausserdem empfiehlt er bei unklarer Diagnose das Auseinanderdrängen der Zähne mit Hilfe eines Separators, wodurch eine bessere Übersicht über die approximalen Flächen gegeben ist.

Differentialdiagnostisch ist das Anfangsstadium der Karies leicht mit anderen pathologischen Veränderungen der Zahnschmelzsubstanz zu verwechseln. So müssen nach E. Harndt weisse opake Flecken des Schmelzes nicht immer die Folge einer Entkalkung sein, sondern sie können auch durch Mineralisationsstörungen in der Zahnentwicklung bedingt sein. Braune Verfärbungen können als Folge von Entwicklungsfehlern auftreten, wobei auch an die gefleckten Zahnkronen mit dem "mottled enamel" bei Fluortoxikose gedacht werden muss. Diese Entwicklungsstörungen können also durch die harte Zahnoberfläche von der Karies ausgeschlossen werden.

IV. Hilfsmittel zur Kariesdiagnose

1. Flügelbissaufnahme

Als weiteres Hilfsmittel zur Kariesdiagnose dient die Flügelbissaufnahme (bite wing). Sie wurde 1925 von R a p e r, H. R. (14) eingeführt. Er beflügelte einen normalen Röntgenfilm mit einem einfachen Papierklebestreifen, der keinen Röntgenschaten ergibt. Den Flügelbissfilm legte er so in die Mundhöhle ein, dass er an den lingualen bzw. palatinalen Zahnflächen parallel zu den Zahnachsen zu liegen kam. Durch den Zusammenbiss der Zahnreihen auf den Flügel wurde der Film anschliessend gut fixiert.

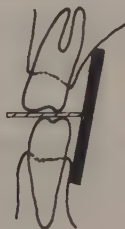


Abb. 4
Schematische Darstellung der Flügelbissaufnahme in situ.

Besonders wichtig ist neben der richtigen Filmlage die Richtung des Röntgenstrahles. Der Zentralstrahl muss orthoradial und parallel in Höhe der in Okklusionsebene auf den Film auftreffen. Wird der Zentralstrahl jedoch nicht orthoradial projiziert, so kommt es zu Überschneidungen von Zahnschmelz, wodurch eine genaue Auswertung der Filme verhindert wird.

Die Flügelbissaufnahme hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die Ansicht über Notwendigkeit und Zweckmässigkeit bei der Kariesdiagnose sind jedoch nicht einheitlich. Es gibt viele zustimmende, einschränkende aber auch ablehnende Meinungen. Die ablehnendste Stimme kam von K e l l s, E. (7). Er hält die Röntgenaufnahme eines jeden neuen Patienten für absolut unnötig, da sie eine versteckte Karies im Röntgenbild nicht feststellen lässt.

Im Gegensatz dazu haben sich folgende Vertreter für die Flügelbissaufnahme eingesetzt, v. R e c k o w (15), A r n o l d (1), P a t z und N a u j o k s (13), L i c h t e n b e r g und W u n d e r l i n g (8) und andere.

Weitere Befürworter der Röntgenaufnahme sind H a r n d t (5), S o n n a b e n d (19), J u n g (6), M ü l l e r - M ü h l h a r d t (10) M a y e r (9) und S a u t e r m e i s t e r (16). Sie weisen jedoch auf mögliche Fehlerquellen der Röntgenaufnahmen hin und schränken die Genauigkeit der Auswertung etwas ein.

R e c k o w, J. F. von (15) ist einer der vielen Befürworter der Flügelbissaufnahme. Er bezeichnet sie als klassische Ergänzung der üblichen klinischen Untersuchungsmethoden.

A r n o l d, H. J. (1) sieht in dem Röntgenbild das wertvollste Hilfsmittel zur Feststellung der Kariesfrühdiagnose und bezeichnet es als rationelles Verfahren. Er bedauert, dass diese Methode nicht allgemein und als Routinemethode gehandhabt wird.

P a t z, J. und R. N a u j o k s (13) untersuchten 521 Jungen und Mädchen im Alter von 15 bis 18 Jahren klinisch und röntgenologisch. Die Ergebnisse zeigten, dass im Seitenzahnbereich ein beachtlicher Prozentsatz an kariösen Läsionen nur durch das Röntgenbild ermittelt werden konnte. Die resultierenden Diagnosefehler, die durch Überlappung von Zähnen auf dem Röntgenfilm bedingt sind, betragen auf die Gesamtzahl der kariösen Läsionen bezogen nur ca. 2%. Dadurch wird seiner Meinung nach die Genauigkeit der Ergebnisse praktisch nicht beeinflusst. Er empfiehlt, die Röntgenaufnahmen auf je 2 Flügelbissaufnahmen im Seitenzahnbereich zu beschränken.

L i c h t e n b e r g, H. und G. W u n d e r l i n g
(8) untersuchten 320 Patienten mit der klinischen
Untersuchungsmethode und mit Hilfe der Flügelbissauf-
nahme. Bei der röntgenologischen Untersuchung konnten
sie gegenüber der klinischen eine Kariessteigerung von
49% feststellen. Dies bestätigt seine Forderung nach
Röntgenuntersuchungen, die zu einer vollständigeren
und genaueren Diagnose der Karies im Anfangsstadium
führen sollen.

H a r n d t, E. (5) befürwortete die Röntgenaufnahme
als Kariesdiagnosehilfsmittel. Er hält eine Kombina-
tion der röntgenologischen mit der klinischen Unter-
suchung für erforderlich. Nach seiner Meinung sind
nur die grossen Cavitäten gut ersichtlich, während
die kleinen durch Überstrahlungen nicht gedeutet wer-
den können.

S o n n a b e n d, E. (19) hält das Röntgenbild nicht
nur für ein bewährtes Hilfsmittel der Diagnostik,
sondern findet es auch unentbehrlich. Seiner Meinung
nach sollte bei jeder Erstuntersuchung ein Röntgen-
status mit 5 Flügelbissaufnahmen gemacht werden. Er
weist auf die Fehlerquellen der Röntgenauswertung bei
ungünstiger Projektion und unglücklicher Stellung der
Zähne zueinander hin.

J u n g, T. (6) hält die Röntgenaufnahme als Ergänzung der klinischen Untersuchungsmethode für unentbehrlich. In seinen Untersuchungen verglich er den Röntgenbefund mit dem histologischen Befund der Karies in vivo und stellte fest, dass sich die Röntgendiagnose am sichersten erwies, wenn die Schmelzoberfläche zerstört war und am ungenauesten, wenn nur eine opake Schmelzveränderung vorhanden war.

M ü l l e r - M ü h l h a r d t, T. (10) sieht in der Röntgenbildanalyse ein diagnostisches Hilfsmittel, dessen überragende Bedeutung er nicht bezweifeln kann. Er ist ebenso wie Jung der Meinung, dass das Röntgenbild nicht das genaue Ausmass der Karies anzeigen kann, da die räumliche Ausdehnung vorgetäuscht sein kann. Er weist auch darauf hin, dass das initiale Stadium der Karies nicht mit dem Röntgenbild nachgewiesen werden kann, sondern dass die Karies schon weiter in Richtung Dentin vorgeschritten sein muss.

M a y e r, R. (9) bestätigte durch seine Untersuchungen eine erhöhte Kariesdiagnose mit Hilfe der Röntgenaufnahme. Kleinere primäre Defekte im Initialstadium gestatten jedoch häufig nur eine Verdachtsdiagnose. Deshalb fordert Mayer bei unklaren

Verhältnissen eine nochmalige röntgenologische und klinische Untersuchung zur Absicherung der Diagnose.

SAUTERMEISTER, A. (16) weist auf die Fehler und Hindernisse bei der Röntgendiagnose hin. Die Fehlerquellen sind häufig im Röntgenfokus, Entwickler oder Fixierer zu suchen, bei zu harter oder zu weicher Strahlenhärte, bei zu grosser oder zu kleiner Strahlenmenge. Wichtig ist auch die richtige enorale Filmlage und die genaue orthoradiale Richtung des Zentralstrahles auf die Okklusionsebene.

Damit überwiegt die Zahl der Autoren, die die Flügelbissaufnahme befürworten.

2. Kaltlicht

Kaltlicht ist eine Glasfaseroptik, die von
S c h o t t & G e n (18) (Jenaer Glaswerk) folgen-
dermassen beschrieben wurde:

"Lichtleitfasern sind optische Systeme, die eine Fortleitung von Licht und die Übertragung von Bildern auf beliebig gekrümmten Wegen ermöglichen. Eine Lichtleitfaser ist ein dünner Faden aus hochbrechendem optischem Glas (Kern) der von niedrigbrechendem Glas (Mantel) umhüllt ist. Fällt ein Lichtstrahl auf eine Endfläche dieser Glasfaser, so wird das Licht durch Totalreflexion an den Grenzflächen zwischen beiden Gläsern weitergeleitet und tritt am anderen Ende wieder aus."

Dabei kann das Licht also auch auf gekrümmtem Wege weitergeleitet werden.

Die Anwendung der Lichtleiter hat in der Medizin ein grosses Anwendungsgebiet gefunden. Als Beispiel seien genannt: der Einbau von optisch isolierten Massivstäben in Handgriffe von Geräten zur Beleuchtung des Arbeitsfeldes, die Anwendung in der Medizinoptik als Hilfsmittel zur Diagnostik und Therapie bei der Endoskopie.

In der Zahnmedizin wird die Kaltlicht-Faseroptik-Leuchte besonders zur Ausleuchtung der Mundhöhle und zur Durchleuchtung von Zähnen angewandt, wobei sie als Hilfsmittel für die Diagnose der Approximalkaries dient.

F r i e d m a n n, J. und M a r c u s, M. (4) beschäftigten sich intensiv mit der Durchleuchtung der Zähne und betrachteten es als ein schon altes Verfahren, das auf dem Prinzip der unterschiedlichen Lichtdurchlässigkeit von gesunder Zahnsubstanz und Karies basiert. Bei der Durchleuchtung erscheinen die kariösen Stellen dunkler.

In den Labortests sockelten sie kariöse Zähne in einen Gipsblock ein und untersuchten sie danach mit verschiedenen Lichtintensitäten und Einfallswinkeln. Bei der Durchleuchtung konnten sie eine proportionale Steigerung von Lichtintensität zu Dicke und Grösse des Zahnes feststellen. Im Frontzahngebiet war eine geringere Helligkeit zur Diagnose erforderlich als im Molarenbereich. Durch Veränderung des Einfallswinkels bei labialer und lingualer Einstrahlung erhielten sie ein dreidimensionales Bild der Kariesausdehnung.

Friedmann und Marcus sind der Auffassung, dass durch das Kaltlicht eine gründliche und sichere Diagnose ermöglicht wird, und dass diese Untersuchungsmethode einen Vorteil gegenüber der Röntgenaufnahme besitzt, da die Strahlenbelastung wegfällt und das Kaltlichtgerät eine leichte und schnelle Handhabung gewährt.

V. Eigene Untersuchungen

1. Ziel der Untersuchung

Die Aufgabe der Untersuchung lautet folgendermassen: Kann mit Hilfe der Flügelbissaufnahme und des Kaltlichtes eine genauere Kariesdiagnose gestellt werden, oder genügt die klinische Untersuchungsmethode?

2. Probanden und Befundbogen

Zu den Untersuchungen wurden 50 Probanden ausgewählt, die sich zum grössten Teil aus Studierenden und Mitarbeitern der Zahn- Mund- und Kieferklinik Mainz zusammensetzten. Das Durchschnittsalter betrug 25 Jahre. Die Untersuchung an einem Probanden dauerte ca. 30 Minuten. Für die Untersuchungen wurden statistische Befundbögen angefertigt (siehe Seite 26). Sie sollen eine Übersicht der drei verschiedenen Kariesdiagnose-Verfahren ermöglichen.

Die Kariesdiagnose mit kaltlicht beschränkte sich auf die Frontzähne und Praemolaren im Ober- und Unterkiefer. Dagegen umfasst der Befund der

Flügelbissaufnahme alle -Praemolaren und Molaren.
Die Weisheitszähne blieben in allen Fällen bei
der Auswertung unbeachtet, da sie entweder fehlten
oder nur teilweise durchgebrochen waren und somit
der Befund ungenauer geworden wäre.

Befundbogen

Name:

Vorname:

geb:

Fallnummer:

Geschlecht: männlich (1), weiblich (2)

Schema für Kariesbefund

Klinische Karies-
diagnose:

☐ 11	☐ 21	☐ 31	☐ 41
☐ 12	☐ 22	☐ 32	☐ 42
☐ 13	☐ 23	☐ 33	☐ 43
☐ 14	☐ 24	☐ 34	☐ 44
☐ 15	☐ 25	☐ 35	☐ 45
☐ 16	☐ 26	☐ 36	☐ 46
☐ 17	☐ 27	☐ 37	☐ 47

Kariesdiagnose mit
Kaltlicht:

☐ 11	☐ 21	☐ 31	☐ 41
☐ 12	☐ 22	☐ 32	☐ 42
☐ 13	☐ 23	☐ 33	☐ 43
☐ 14	☐ 24	☐ 34	☐ 44
☐ 15	☐ 25	☐ 35	☐ 45

Kariesdiagnose mit
Flügelbissaufnahme:

☐ 14	☐ 24	☐ 34	☐ 44
☐ 15	☐ 25	☐ 35	☐ 45
☐ 16	☐ 26	☐ 36	☐ 46
☐ 17	☐ 27	☐ 37	☐ 47

keine Karies (0), mesiale Karies (1), distale
Karies (2), mesio-distale Karies (3)

3. Gang der Untersuchung

a. Klinische Untersuchung:

Die klinische Untersuchung wurde mit Hilfe des Spiegels und der Sonde vorgenommen. In Zweifelsfällen wurden Häkchen- und Korkenziehersonde mit hinzugezogen. Die Untersuchungsergebnisse der 28 Zähne wurden in den Befundbogen eingetragen.

b. Untersuchung mit Kaltlicht

Die Kariesdiagnose mit Kaltlicht wurde im hellen Raum mit der Sirospot-Kaltlicht-Faseroptik-Leuchte vorgenommen, deren Lichtquelle durch Halogenlampen von 150 W erzeugt wird. Die Übertragung der Lichtleistung erfolgt über ein ca. 2 m langes flexibles Glasfaserkabel mit Kunststoffmantel. Für die Kariesdiagnose wurde eine Ansatzklemme gewählt, die am äusseren Ende um ca. 1 cm abgebogen war. Es wurden die oberen und unteren Frontzähne und Praemolaren durchleuchtet, wobei die Lichtspitze labial und oral an die Zähne angesetzt wurde. Durch die Änderung des Lichteinfallswinkels und die unterschiedliche Lichtintensität konnte die

dreidimensionale bräunliche Ausdehnung der Karies sichtbar gemacht werden. Dabei erforderte die Durchleuchtung der Praemolaren wegen ihrer grösseren Dicke eine erhöhte Lichtintensität. Der Kariesbefund wurde anschliessend in den Befundbogen eingetragen.

c. Untersuchung mit der Flügelbissaufnahme

Die Röntgenuntersuchung erfolgte mit dem Bite Wing Röntgenfilm von Kodak. Es wurden auf jeder Seite 2 Aufbissaufnahmen im Format 3 x 4 hergestellt. Die Filme wurden auf einer beleuchteten Unterfläche ausgewertet. Der Befund wurde in den Befundbogen aufgenommen.

VI. Ergebnisse der eigenen Untersuchung

Tab. 1 Anzahl der Kariesfälle mit Kaltlichtdiagnose
und Klinischer Diagnose an den Oberkiefer
Front- und Eckzähnen.

	Karies	Kaltlicht- diagnose ja	Kaltlicht- diagnose nein
Zahn 11			
Klin. Diagnose	ja	19	0
	nein	13	—
Zahn 12			
Klin. Diagnose	ja	15	0
	nein	7	—
Zahn 13			
Klin. Diagnose	ja	2	0
	nein	7	—
Zahn 21			
Klin. Diagnose	ja	19	1
	nein	8	—
Zahn 22			
Klin. Diagnose	ja	17	1
	nein	7	—
Zahn 23			
Klin. Diagnose	ja	4	0
	nein	10	—

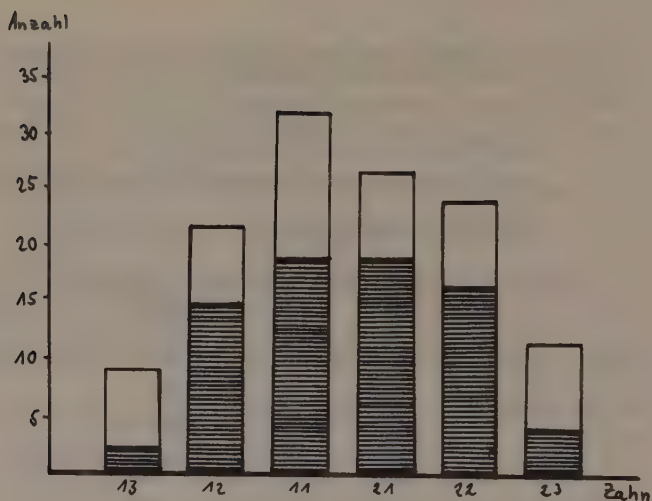


Abb. 5 Häufigkeitsverteilung der Kaltlichtdiagnose bei Vorliegen oder Nicht-Vorliegen der Klinischen Diagnose an den Oberkiefer-Frontzähnen.

 Häufigkeitsverteilung der Kaltlichtdiagnose bei gleichzeitigem Vorliegen der Klinischen Diagnose.

 Häufigkeitsverteilung der Kaltlichtdiagnose bei Nicht-Vorliegen der Klinischen Diagnose.

Ergebnis:

Mit Kaltlicht diagnostizierte Kariesbefunde insgesamt:	128
Davon waren klinisch und mit Kaltlicht diagnostizierbar:	76
Klinisch nicht mehr diagnostizierbar waren:	52

Mit Hilfe der Kaltlichtdiagnose konnten im Oberkiefer 52 mehr Kariesbefunde gegenüber der Klinischen Untersuchung ermittelt werden.

Das entspricht einer zusätzlichen Steigerung der Diagnosemöglichkeit mit Kaltlicht um 68% der klinisch diagnostizierten Kariesbefunde.

Diskussion des Ergebnisses

Die Untersuchung bestätigt, dass mit Kaltlicht 68% mehr Approximalkaries diagnostiziert werden kann als nur mit der klinischen Untersuchung.

Bei den Eckzähnen waren klinisch nur geringe Kariesbefunde zu registrieren, während mit der Kaltlicht-Untersuchung doppelt so viele Kariesstellen ermittelt werden konnten. Die Ursache hierfür ist bei den jugendlichen Probanden zu suchen, bei denen im Allgemeinen die Eckzähne wegen des späten Durchbruchs noch nicht so stark von Karies zerstört sind.

Tab. 2 Anzahl der Kariesfälle mit Kaltlichtdiagnose
und Klinischer Diagnose an den Unterkiefer
Front- und Eckzähnen.

	Karies	Kaltlicht- diagnose ja	Kaltlicht diagnose nein
Zahn 31			
Klin. Diagnose	ja	3	0
	nein	0	—
Zahn 32			
Klin. Diagnose	ja	0	0
	nein	0	—
Zahn 33			
Klin. Diagnose	ja	1	0
	nein	2	—
Zahn 41			
Klin. Diagnose	ja	1	1
	nein	2	—
Zahn 42			
Klin. Diagnose	ja	0	0
	nein	2	—
Zahn 43			
Klin. Diagnose	ja	2	0
	nein	1	—

Ergebnis

Im Unterkiefer ist wegen der geringen Kariesbefunde eine Übersichtstabelle nicht zu erstellen. Bei den 50 Probanden konnten an den Unterkieferfrontzähnen 7 kariöse Defekte klinisch diagnostiziert werden. Mit dem Kaltlicht wurden zusätzlich 7 Stellen ermittelt.

Tab. 3 Anzahl der Kariesfälle mit Klinischer Diagnose
und Röntgendiagnose im Oberkiefer Molarenbe-
reich.

	Karies	Röntgen- diagnose ja	Röntgen- diagnose nein
Zahn 16			
Klin. Diagnose	ja	22	2
	nein	12	—
Zahn 17			
Klin. Diagnose	ja	5	3
	nein	6	—
Zahn 26			
Klin. Diagnose	ja	16	2
	nein	17	—
Zahn 27			
Klin. Diagnose	ja	4	4
	nein	7	—

Tab. 4 Anzahl der Kariesfälle mit Klinischer Diagnose und Röntgendiagnose im Unterkiefer Molarenbereich.

	Karies	Röntgen- diagnose ja	Röntgen- diagnose nein
Zahn 36			
Klin. Diagnose	ja	18	2
	nein	13	—
Zahn 37			
Klin. Diagnose	ja	11	9
	nein	14	—
Zahn 46			
Klin. Diagnose	ja	17	1
	nein	18	—
Zahn 47			
Klin. Diagnose	ja	12	5
	nein	13	—

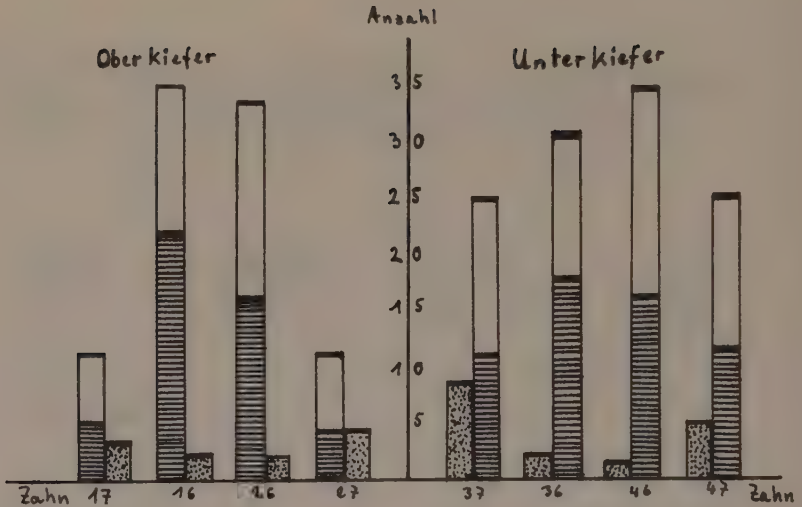


Abb. 6 Häufigkeitsverteilung der Röntgendiagnose bei Vorliegen oder Nicht-Vorliegen der Klinischen Diagnose im Oberkiefer- und Unterkiefer-Molarenbereich.

-  Häufigkeitsverteilung der Röntgendiagnose bei Vorliegen der Klinischen Diagnose.
-  Häufigkeitsverteilung der Röntgendiagnose bei Nicht-Vorliegen der Klinischen Diagnose.
-  Häufigkeitsverteilung der Klinischen Kariesdiagnose bei Nicht-Vorliegen der röntgenologischen Diagnose.

Ergebnis:

	Ober- kiefer	Unter- kiefer
Mit der Röntgenaufnahme diagnostizierte Kariesbefunde insgesamt:	89	116
Davon waren klinisch und röntgenologisch diagnostizierbar:	47	58
Klinisch ja, aber röntgenologisch nicht diagnostizierbar waren:	11	17
Klinisch nicht diagnostizierbar waren:	42	58

Von den 89 bzw. 116 röntgenologisch gefundenen Kariesstellen konnten im Oberkiefer 47
im Unterkiefer 58
auch klinisch diagnostiziert werden.

Das entspricht einer zusätzlichen Steigerung der Diagnosenmöglichkeit mit der Flügelbissaufnahme um
89% im Oberkiefer und
100% im Unterkiefer
der klinisch diagnostizierten Kariesbefunde.

Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, dass mit der Flügelbissaufnahme im Oberkiefer 89%, im Unterkiefer 100% mehr kariöse Defekte ermittelt werden konnten. Die ersten Molaren waren die am häufigsten von Karies befallenen Zähne. Bei den 28 Kariesbefunden, die nur klinisch und nicht röntgenologisch ermittelt werden konnten, trifft der grösste Prozentsatz auf die oberen und unteren zweiten Molaren zu.

Tab. 5 Anzahl der Kariesfälle mit Klinischer Diagnose und Röntgendiagnose im Oberkiefer Praemolarenbereich.

		Karies	Kaltlicht- diagnose ja	Kaltlicht- diagnose nein	
Zahn 14					
Klin.	ja	Rö-Diagnose	ja	9	2
Diag.		Rö-Diagnose	nein	1	1
Klin.	nein	Rö-Diagnose	ja	10	12
Diag.		Rö-Diagnose	nein	3	—
Zahn 15					
Klin.	ja	Rö-Diagnose	ja	19	2
Diag.		Rö-Diagnose	nein	2	—
Klin.	nein	Rö-Diagnose	ja	11	15
Diag.		Rö-Diagnose	nein	4	—
Zahn 24					
Klin.	ja	Rö-Diagnose	ja	9	0
Diag.		Rö-Diagnose	nein	1	—
Klin.	nein	Rö-Diagnose	ja	6	14
Diag.		Rö-Diagnose	nein	3	—
Zahn 25					
Klin.	ja	Rö-Diagnose	ja	13	0
Diag.		Rö-Diagnose	nein	0	1
Klin.	nein	Rö-Diagnose	ja	10	18
Diag.		Rö-Diagnose	nein	3	—

Tab. 6 Anzahl der Kariesfälle mit Klinischer Diagnose
und Röntgendiagnose im Unterkiefer Praemolaren-
bereich.

		Karies	Kaltlicht- diagnose ja	Kaltlicht- diagnose nein
Zahn 34				
Klin.	ja	Rö-Diagnose ja	3	0
Diag.		Rö-Diagnose nein	2	—
Klin.	nein	Rö-Diagnose ja	3	9
Diag.		Rö-Diagnose nein	4	—
Zahn 35				
Klin.	ja	Rö-Diagnose ja	11	0
Diag.		Rö-Diagnose nein	4	—
Klin.	nein	Rö-Diagnose ja	6	18
Diag.		Rö-Diagnose nein	6	—
Zahn 44				
Klin.	ja	Rö-Diagnose ja	5	0
Diag.		Rö-Diagnose nein	1	—
Klin.	nein	Rö-Diagnose ja	5	10
Diag.		Rö-Diagnose nein	2	—
Zahn 45				
Klin.	ja	Rö-Diagnose ja	8	0
Diag.		Rö-Diagnose nein	3	—
Klin.	nein	Rö-Diagnose ja	9	19
Diag.		Rö-Diagnose nein	2	—

<u>Ergebnis:</u> Praemolaren	Ober- kiefer	Unter- kiefer
1. Klinisch diagnostizierte Karies- befunde insgesamt:	60	37
2. Mit Kaltlicht diagnostizierte Kariesbefunde insgesamt:	104	74
3. Röntgenologisch diagnostizierte Kariesbefunde insgesamt:	150	106

Die Kariesbefunde waren wie folgt diagnostizierbar:

	Ober- kiefer	Unter- kiefer
1. Klinisch, röntgenologisch und mit Kaltlicht:	50	27
2. Nur klinisch und mit Kaltlicht:	4	10
3. Nur klinisch und röntgenologisch:	4	0
4. Nur röntgenologisch und mit Kaltlicht:	37	23
5. Nur klinisch:	2	0
6. Nur mit Kaltlicht:	13	14
7. Nur röntgenologisch:	59	56

Mit Hilfe der Kaltlichtdiagnose konnten

im Oberkiefer 50

im Unterkiefer 37

mehr Kariesbefunde gegenüber der klinischen Untersuchung (Oberkiefer 60, Unterkiefer 37) ermittelt werden.

Das entspricht einem Anstieg der Kariesdiagnose mit
Kaltlicht um 83% (Oberkiefer) und

100% (Unterkiefer)

der klinischen Diagnosen.

Mit der Flügelbissaufnahme konnten

im Oberkiefer 96

im Unterkiefer 79

mehr Kariesbefunde gegenüber der Klinischen Untersuchung ermittelt werden.

Das entspricht einem Anstieg der Kariesdiagnose mit der Röntgendiagnose um 160% (Oberkiefer) und

214% (Unterkiefer)

der klinischen Diagnosen.

Diskussion der Ergebnisse

Mit dem Kaltlicht konnten im Oberkiefer 83% und im Unterkiefer 100% mehr kariöse Befunde ermittelt werden, als mit der klinischen Untersuchung.

Die Röntgenuntersuchung gestattete einen Anstieg der Kariesdiagnose um 160% im Oberkiefer und 214% im Unterkiefer. Diese Zahlenvergleiche ermöglichen folgende Aussage:

Die Praemolaren des Oberkiefers waren kariöser als die des Unterkiefers.

Im Praemolarenbereich sind beide Hilfsmittel zur Kariesdiagnose unentbehrlich. Die Kaltlichtdiagnose ist der Diagnose mit der Flügelbissaufnahme jedoch etwas unterlegen. Bei schnellen Entscheidungen in der Praxis, wo die Entwicklung der Röntgenaufnahme zu viel Zeit erfordern würde, gestattet sie jedoch gemeinsam mit der klinischen Diagnose eine gute Aussage.

In Zweifelsfällen, ob ein Inlay nach mesial oder distal erweitert werden soll, sollte zur Diagnose sowohl die Röntgenaufnahme als auch die Kaltlichtuntersuchung durchgeführt werden.

VII. Zusammenfassung

In den Untersuchungen wurde die Kariesdiagnose an 50 Probanden klinisch, röntgenologisch und mit Kaltlicht gestellt. Es sollte herausgefunden werden, ob die Untersuchungen mit Kaltlicht und der Flügelbissaufnahme eine sichere und genauere Diagnose ermöglichen. Die Frage kann in beiden Fällen bejaht werden. Im Frontzahngebiet und an den Praemolaren ermöglichte die Untersuchung mit dem Kaltlicht eine Steigerung der Kariesdiagnose um 68% bis 100% der klinischen Diagnosen.

Mit der Röntgenuntersuchung der Molaren konnte eine Erhöhung um 89% bis 214% gegenüber der klinischen Diagnose erreicht werden.

Die Diagnose mit der Flügelbissaufnahme sollte immer im Zusammenhang mit der klinischen Untersuchung vorgenommen werden, um mögliche Fehlerquellen auszuschliessen und um den Befund abzurunden. Bei der Kaltlichtdiagnose muss dies nicht unbedingt der Fall sein, da klinisch gestellte Diagnosen fast immer ihre Bestätigung bei der Durchleuchtung finden.

Besonders wichtig erscheint mit der Hinweis, dass vor der Präparation eines Inlays im Praemolarenbereich möglichst eine genaue Untersuchung mit dem Kaltlicht

oder der Röntgenaufnahme vorgenommen werden sollte,
um einer frühzeitigen Erneuerung der Gussfüllung bei
versteckter Karies vorzubeugen.

VIII. Literaturverzeichnis

1. ARNOLD, H.J.:
Das rationelle Röntgenbild
Dtsch. zahnärztl. Z. 6, 339, (1956)
2. EULER, H.:
Die Zahnkaries im Lichte vorgeschichtlicher und
geschichtlicher Studien
München-Berlin (1939)
3. EULER, H. u. A. WERNER:
Die Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien
im Verlauf von 4 Jahrtausenden.
Dtsch. zahnärztl. Wschr. 39, S. 657, 931, (1936)
4. FRIEDMANN, J. u. M. MARCUS:
Mundhöhlendurchleuchtung mit Hilfe von Faseroptik
Quintess. 6, 4359, (1971)
5. HARNDT, E.:
Klinische Erscheinungen und Diagnostik der Karies
In: Zahn-, Mund- Kieferheilkunde, 2. Bd., S. 333
Verlag Urban u. Schwarzenberg, München/Berlin (1955)
6. JUNG, T.:
Kontaktf Flächenkaries, Röntgenbefund und histo-
logischer Befund
Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 630-633, (1965)
7. KELLS, E.:
Preventry dentistry from the viewpoint of radio-
dents
Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 46, 655, (1928)
8. LICHTENBERG, H. u. G. WUNDERLING:
Die Bedeutung der Röntgenaufnahme für die Früh-
diagnose der Karies.
Zahnärztl. Welt, 8, 80, (1953)
9. MAYER, R.:
Die Approximalkaries im Röntgenbild und die Grenzen
ihrer Darstellung.
Dtsch. zahnärztl. Z. 22, 294-296, (1967)
10. MÜLLER-MÜHLHARDT, J.:
Möglichkeiten und Grenzen in der röntgenologischen
Darstellung der initialen Karies.
Dissertation, Berlin (1959)

11. NAUJOKS, R.:
Epidemiologie der Zahnkaries
In: Praxis der Zahnheilkunde Band I, A7 (1968)
12. PATZ, J., H. SCHEDL u. R. NAUJOKS:
Kariesepidemiologische Untersuchungen an 15- bis
18 jährigen Oberschülern im Raume Würzburg.
Dtsch. zahnärztl. Z., 22, 890, (1967)
13. PATZ, J. u. R. NAUJOKS:
Beitrag zur röntgenologischen Kariesdiagnostik
Dtsch. zahnärztl. Z., 22, 289, (1967)
14. RAPER, H.R.:
Preventry dentistry from the viewpoint of radio-
dents
Dtsch. Mschr. Zahnheilk., 46, 655, (1928)
15. RECKOW, J.V. von:
Diagnostische Möglichkeiten zur Früherkennung der
Karies und ihre wissenschaftliche Grundlagen
Dtsch. zahnärztl. Z., 14, 153 - 166, (1959)
16. SAUTERMEISTER, A.:
Hindernisse bei der Erkennungs- und Darstellungs-
möglichkeit der Approximalkaries und ihre Be-
seitigung.
Dtsch. zahnärztl. Wschr., 36, 609 - 614, (1933)
17. JENAer GLASWERK SCHOTT & GEN, Mainz:
Glasfaseroptik
Nr. 7000/1 d
18. SCHUG-KÖSTERS, M., W. KETTERL, A. RING, H. SCHACH,
H. TOEPFER:
Karies und Füllungsmethoden
Schriften zur Praxis des Zahnarztes, Band 4, S. 9-15
Werk-Verlag Dr. E. Banaschewski, München Gräfel-
fing, (1964)
19. SONNABEND, E.:
Das Röntgenbild in der zahnärztlichen Praxis
Richard Pflaum-Verlag, München, (1958)
20. WANNENMACHER, E.:
Die Karies und ihre Entstehungsbedingungen
In: Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde, Band 2, S. 579 u. 617
Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig, (1969)
21. WANNENMACHER, E.:
Die kariösen Veränderungen in den harten Zahn-
substanzen
In: Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde, Band 2, S. 630 - 634
Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig, (1969)

Zum Schluss möchte ich Herrn Prof. Dr. Dr. Ketterl für die Überlassung des Themas und für seine freundliche Unterstützung recht herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Hodapp für die mir jederzeit entgegengebrachte Beratung bei der Auswertung der Untersuchungen und Ergebnisse.

LEBENS LAUF

Am 23.5. 1947 wurde ich, Ute Sieckmann, als Tochter des Zahnarztes Dr. Karl-Heinz Sieckmann und seiner Ehefrau Charlotte, geb. David in Schönhausen an der Elbe geboren. Im März 1953 flohen meine Eltern mit meinem Bruder und mir nach Westberlin.

Nach kurzem Aufenthalt zogen wir nach Frankenthal/Pfalz, wo ich Ostern 1953 eingeschult wurde. Nach einem Jahr siedelten wir nach Offstein über, wo ich bis zum fünften Schuljahr die Volksschule besuchte. Anschliessend wurde ich in die Sexta des Eleonoren-Gymnasiums in Worms aufgenommen und bestand am 21.10. 1966 das Abitur.

Daraufhin studierte ich ein Semester Pädagogik an der Goethe-Universität in Frankfurt. Im nachfolgenden Semester begann ich mit dem Studium der Zahnheilkunde in Mainz. Dort bestand ich am 15. 3. 1968 die "Naturwissenschaftliche Vorprüfung", am 7.10. 1969 die "Zahnärztliche Vorprüfung" und am 26.6. 1972 die "Zahnärztliche Prüfung". Am 15.8.1972 erhielt ich die Bestallung als Zahnärztin. Seit dem 15.9. 1973 arbeite ich als Ausbildungsassistentin in Worms.

